

QUELQUES OBSERVATIONS RELATIVEMENT A L'INFLUENCE DE LA LUMIÈRE  
SUR LA MATURATION DU RAISIN, par **M. P. DUCHARTRE.**

La maturation incomplète du raisin, en 1882, dans toute la France, sauf les départements méditerranéens, et la mauvaise qualité des vins qui en a été la conséquence, me semblent donner quelque actualité aux réflexions que je demande à la Société la permission de lui soumettre, touchant les influences qui agissent le plus puissamment sur la Vigne pour l'amener à mûrir son fruit. Je suis porté à penser que ces influences agissent dans le même sens sur la plupart de nos autres végétaux fruitiers; mais je crois ne devoir pas m'occuper de ceux-ci, relativement auxquels les données me font presque entièrement défaut.

Entre les diverses actions qui s'exercent sur la Vigne pour déterminer la maturation de son fruit, les deux plus puissantes sont certainement celles de la chaleur et de la lumière; mais de celles-ci quelle est la plus essentielle et la plus puissante? C'est la chaleur, ont dit jusqu'à ce jour presque tous les physiologistes et agronomes. J'avoue que je ne partage pas entièrement cet avis, et je déclare que, tout en admettant la puissance de l'action qu'exerce la chaleur sur la Vigne pour l'amener à mûrir son fruit, je crois que la lumière agit sur elle dans ce cas avec encore plus d'efficacité. Pour justifier cette assertion, je m'appuierai d'abord sur quelques citations, après quoi je rapporterai les résultats des observations que j'ai pu faire moi-même dans le cours de cette année.

Un homme qui jouit d'une égale autorité comme savant et comme viticulteur, le baron P. Thenard, me rapportait, il y a quelque temps, cette observation, que deux années consécutives ayant eu la même température moyenne en Bourgogne pour la période estivale, mais le ciel ayant été presque constamment couvert pendant l'une et au contraire généralement découvert dans le cours de l'autre, le raisin avait parfaitement mûri et avait donné un vin de qualité supérieure dans ce dernier cas, n'avait pas au contraire atteint sa maturité dans le premier, d'où était résultée une récolte des plus défectueuses dont le souvenir s'est conservé dans le pays. Il en concluait, ainsi que je le fais après lui, que la différence entre ces deux résultats survenus sous l'influence de deux températures moyennes identiques ne pouvait tenir qu'à la vivacité de la lumière dans un cas, à son affaiblissement dans l'autre.

Malheureusement je ne puis rattacher à cette observation les chiffres sur lesquels elle devrait être appuyée; mais voici quelques données plus précises.

On sait que, dans ses *Essais statistiques sur la Côte-d'Or*, Delarue a

donné le relevé des récoltes du fameux cru de Volnay pendant trente-cinq années consécutives, de 1807 à 1842, en faisant entrer dans son tableau la température moyenne des mois de juin, juillet et août, l'époque de la vendange et la qualité de la récolte, c'est-à-dire implicitement le degré de maturation du raisin. Nous voyons sur ce tableau que les deux années 1819 et 1821 ont eu pour les trois mois de juin, juillet et août, absolument la même température moyenne,  $17^{\circ},2$ ; or la maturation a été parfaite en 1819 et la récolte de qualité supérieure, tandis que le contraire est arrivé en 1821. La récolte de 1815 a été de qualité supérieure, par une température moyenne un peu plus faible, 17 degrés, tandis qu'elle a été parfois de mauvaise qualité avec des températures moyennes plus hautes, par exemple  $17^{\circ},6$  en 1829, même  $20^{\circ},8$  en 1826, c'est-à-dire avec le chiffre le plus haut qu'on ait observé dans la série des trente-cinq années. Ces faits sont inexplicables si l'on attribue à la chaleur l'influence principale sur la maturation; on s'en rend compte sans difficulté en admettant l'action puissante de la lumière, dont malheureusement Delarue ne dit rien, mais dont il semble difficile de ne pas admettre l'intervention comme ayant dû être décisive.

Il y a quelques jours, j'exprimais ma manière de voir touchant cette influence de la lumière à M. Renou, le savant directeur de l'observatoire météorologique de Saint-Maur. M. Renou, qui connaît très bien l'Algérie, me dit alors avoir vu maintes fois à Alger, dans une cour du palais du gouverneur, une énorme treille uniquement destinée à donner de l'ombre, dont les fruits, complètement abrités du soleil par la masse épaisse de son feuillage, ne mûrissent jamais, malgré l'ardeur de l'été africain. Ici encore il semble difficile de ne pas voir une manifestation de l'impuissance de la chaleur seule pour déterminer la maturation du raisin, en l'absence d'une lumière suffisante.

Au reste, les expériences et les analyses qui ont été faites en Italie par M. Macagno fournissent une preuve directe du rôle important que joue la lumière dans la maturation du raisin.

On sait que diverses analyses ont démontré l'existence d'une proportion notable de matière sucrée dans les feuilles de la Vigne, proportion qui va croissant avec les progrès de la végétation. M. A. Petit dit (1) avoir trouvé, par une de ses analyses exécutée aussi rapidement que possible, afin d'empêcher la transformation du sucre de canne en glucose,  $15^{\text{gr}},80$  de sucre de canne et  $17^{\text{gr}},49$  de glucose dans un kilogramme de feuilles de Vigne.

M. C. Neubauer, de son côté, a retiré (2) d'une livre de feuilles frai-

(1) *Compt. rend.* LXXVII, 1873, p. 944-945.

(2) *Landwirthschaftl. Versuchsstat.* XVI, 1873, p. 427-438.

ches de Vigne de 3<sup>gr</sup>,5 à 6 grammes de sucre, selon le moment auquel il a opéré.

Reprenant ces expériences et leur donnant plus de précision, M. Macagno a d'abord déterminé (1) la quantité de glycose qui existe dans un kilogramme de feuilles de Vigne prises vers le bout des branches à fruit, et dans un poids égal de grappes, depuis le moment où celles-ci sont encore incomplètement développées et toutes vertes jusqu'à celui où elles ont atteint leur maturité complète. Voici les résultats de cette détermination :

	Feuilles.	Grappes.
Le 20 juin (les raisins étant tout verts).....	14,24	»
4 août.....	15,31	9,41
16 — .....	15,96	33,67
31 — .....	16,62	66,19
15 septembre .....	20,50	91,15
5 octobre (époque des vendanges).....	23,70	117,41
12 — (après la vendange).....	19,04	»

Ainsi la proportion de matière sucrée augmente parallèlement, dans les feuilles et dans les fruits de la Vigne, en raison des progrès de la végétation jusqu'au moment de la parfaite maturité, après quoi elle diminue rapidement. Le parenchyme assimilateur des feuilles étant le siège essentiel de la formation des hydrocarbures, il est naturel que la proportion du sucre formé par ces organes augmente à mesure que le végétal mûrit son fruit, la maturité de celui-ci devant être due surtout à l'abondance de sa matière sucrée. D'un autre côté, le parallélisme de l'augmentation de cette matière dans les feuilles et dans les fruits rend manifeste la relation qui existe sous ce rapport entre ces deux organes, et justifie la conclusion déduite de ses analyses par le savant italien, à savoir, que les feuilles doivent être regardées « comme le laboratoire de production du » glycose, et les rameaux verts comme les conducteurs de ce précieux » élément constitutif du moût. »

S'il en est réellement ainsi, et il ne semble guère permis d'en douter, les circonstances qui nuiront à la production de la matière sucrée dans les feuilles seront également nuisibles à l'accumulation de cette matière dans le fruit, c'est-à-dire à sa maturation. Or une expérience décisive de M. Macagno montre que l'influence la plus nuisible sous ce rapport est l'absence de la lumière solaire.

Le 20 avril 1877, le savant italien a recouvert deux rangées de Vignes, comprenant huit pieds chacune, l'une avec une toile blanche, l'autre avec

(1) *Compt. rend.* LXXXV, 1877, p. 763-765.

une toile noire, les pieds voisins restant à découvert. Des thermomètres consultés plusieurs fois par jour ont permis de déterminer la température moyenne par décades de jours et par mois à l'air libre et sous chacune des deux toiles. Comme il fallait s'y attendre, les températures moyennes générales pour la dernière décade d'avril, les mois de mai, juin et juillet, ont été en raison inverse de l'intensité de la lumière, dans les trois situations; elles ont été en effet de 21°,13 à l'air libre, de 27°,53 sous la toile blanche, de 33°,90 sous la toile noire. Or l'analyse d'un kilogramme de branches feuillées pris dans chacune de ces mêmes situations a montré qu'il ne s'était pas produit du tout de glycose sous la toile noire, où la chaleur avait été la plus forte, mais où la lumière ne pénétrait à peu près pas; tandis qu'il en existait 8<sup>gr</sup>,461 sous la toile blanche, où régnait seulement une lumière affaiblie, et 12<sup>gr</sup>,601 à l'air libre et à la lumière solaire. Quant aux autres matières qui entrent dans la composition du jus de raisin, acide tartrique, potasse etc., elles s'étaient produites dans les trois conditions, mais en quantités fort inégales et proportionnelles à l'intensité de la lumière.

C'est dans les premiers jours du mois d'août, par conséquent deux mois environ avant l'époque de la maturité, que M. Macagno a mis fin à son expérience; il est à regretter qu'il ne l'ait pas poursuivie jusqu'à une époque plus avancée. En effet, les conditions climatologiques du mois d'août et de septembre, même, selon la latitude, d'une partie du mois d'octobre, influent puissamment sur la maturation du raisin. « Indépendamment d'une chaleur soutenue pendant le développement de la Vigne, il faut encore », dit M. Boussingault (1), « pour la maturité du raisin, un commencement d'automne doué d'une température douce: c'est là une des conditions essentielles. » Même, précisant davantage dans un autre de ses ouvrages, ce savant illustre dit formellement: « Il faut que la période de la formation des grains soit suivie de trente à quarante jours dont la température moyenne ne soit pas inférieure à 19 degrés (2). » Il aurait été bon de reconnaître expérimentalement si cette température automnale, dont le chiffre semble avoir été un peu exagéré, au moins pour certaines variétés de Vigne, aurait, en l'absence d'une lumière normale, suffi pour achever la maturation. Faute de cette continuation d'expérience, les observations que j'ai pu faire cette année me permettront peut-être de fournir quelques données à cet égard.

Ces observations ont été faites dans un jardin situé à Meudon, à l'altitude supramarine d'environ 110 mètres, et sur le penchant d'un grand coteau exposé à l'est. Cette hauteur, à pareille altitude, est défavorable

(1) *Econom. rurale*, 2<sup>e</sup> édit. I, p. 553.

(2) *Agronomie*, III, p. 25.

à la maturation du raisin. Même ce fruit ne devrait jamais y mûrir si, comme le dit de Gasparin (1), qui se base pour cela sur une formule donnée par Vals, à 100 mètres d'altitude la culture de la Vigne n'était plus possible sous le climat de Paris. Heureusement l'expérience de plus de vingt années m'a montré qu'à cette hauteur le raisin de la variété Chasselas mûrit encore bien quand la marche des saisons est normale; on peut même dire qu'il mûrit généralement à la condition d'être cueilli le plus tard possible. Mais, cette année, les conditions climatologiques n'ont pas été normales à beaucoup près, et les différences qu'elles ont présentées avec celles des années moyennes sont résultées, moins encore d'une diminution dans la chaleur que d'un défaut de lumière solaire et d'un excès d'humidité.

Sous le rapport de la chaleur, mes observations donnent comme températures moyennes mensuelles 15°,45 en juin, 17°,10 en juillet, 16°,78 en août, 13°,66 en septembre, 10°,10 en octobre; d'où la moyenne générale des cinq mois est de 14°,82. Les observations qui ont été faites à Paris, sans interruption, de 1806 à 1870 inclusivement, donnent pour moyennes mensuelles 17°,2 pour juin, 18°,9 pour juillet, 18°,5 pour août, 15°,7 pour septembre, 11°,3 pour octobre: la moyenne générale des cinq mois est ainsi, pour Paris, de 16°,52, supérieure par conséquent de 1°,70 à celle qui a été observée en 1882 dans mon jardin à Meudon. Mais il faut ne pas oublier que la différence de niveau entre Paris et Meudon est d'environ 80 mètres, et qu'en outre la localité où j'ai fait mes observations est située sur le penchant d'un coteau qui regarde l'est, le long d'une vallée largement ouverte au nord; je ne crois donc pas m'écarter sensiblement de la vérité en admettant que la température moyenne dans cette localité doit être inférieure d'un degré au moins à celle de Paris; cette moyenne doit donc être, sur ce point, d'environ 15°,52. Il résulte de là que la moyenne générale des cinq mois aurait été inférieure seulement de 0°,70 à celle qu'on peut regarder comme normale dans le lieu dont je m'occupe en ce moment. Je crois devoir faire observer en outre que cette infériorité de la température moyenne tient surtout au défaut, en 1882, des maxima élevés qui se produisent chaque année, presque sans exception, pendant quelques jours de l'été parisien. Un seul jour, le 12 août, le thermomètre s'est élevé à 33 degrés dans mon jardin; pendant le mois de juillet, il est arrivé une seule fois, le 15, à 30°,6, et pendant tout le reste de ces deux mois je ne l'ai jamais vu atteindre 30 degrés. En 1881, pendant le seul mois de juillet, qui à la vérité a été remarquablement chaud, les maxima avaient dépassé dix fois 30 degrés, et le 19 de ce mois la température, sous abri, avait légèrement dépassé 40 degrés.

(1) *Cours d'agriculture*, 2<sup>e</sup> édit, II, p. 83.

Par compensation, l'automne de 1882 est rentré, au point de vue de la chaleur, dans les conditions que, comme je l'ai rappelé plus haut, M. Boussingault dit être essentielles pour la maturation du raisin : il a été doux, à ce point même que la moyenne du mois d'octobre a été supérieure de 1°,2 à ce qui peut être admis comme la moyenne normale de ce mois dans mon jardin.

En somme, la chaleur, quoique un peu plus faible que de coutume, (0°,70) en 1882, n'a pas offert une infériorité assez prononcée pour rendre compte du défaut de maturation du raisin, et cela d'autant moins que ce fruit a pu profiter de la température douce qui a marqué tout le mois d'octobre et le commencement de novembre.

Mais ce qui a influencé le plus défavorablement, en 1882, la végétation de la Vigne et la maturation du raisin, c'est le défaut de lumière solaire. Le relevé des jours complètement clairs, pendant toute la série des cinq mois les plus importants pour ce végétal, en donne 1 pour juin, 0 pour juillet, 1 pour août, 2 pour septembre, 0 pour octobre, c'est-à-dire 4 pour les cinq mois ; par contre, on a compté un nombre considérable de jours pendant lesquels il est tombé de la pluie en plus ou moins grande abondance, dix-huit jours en juin, quatorze en juillet, quatorze en août, dix-huit en septembre, vingt-deux en octobre, ou, au total, quatre-vingt-six jours de pluie sur cent cinquante-trois, c'est-à-dire plus de la moitié. La lumière solaire directe a donc fait défaut à peu près constamment ou ne s'est montrée que rarement, presque toujours par courts intervalles, et la végétation de la Vigne, sous ce ciel presque constamment couvert, s'est accomplie comme sous la toile blanche de M. Macagno. Il s'est donc produit dans les feuilles une quantité de matière sucrée beaucoup plus faible que dans les conditions normales ; le raisin a ressenti nécessairement cette influence, et sa maturation est restée fort imparfaite, malgré les soins qui ont été pris en vue de la favoriser.

Quant à l'humidité surabondante de la saison, elle n'a pas nui aux raisins dans le jardin, grâce aux auvents qui ont été posés sur les treilles ; mais, dans les vignes du pays, elle a déterminé la pourriture de si bonne heure, que pour avoir une récolte, quelque mauvaise qu'en fût la qualité, on a dû vendanger longtemps avant la maturité.

Un point qu'il importe encore de faire ressortir, c'est que la température remarquablement douce de l'automne, ayant été accompagnée d'un manque constant de lumière, n'a produit aucun effet bien sensible. A partir de la première quinzaine de septembre, les raisins n'ont fait presque aucun progrès, et ceux qui ont été récoltés le 7 novembre, même le 19 du même mois, étaient dans un état semblable à celui dans lequel ils sont arrivés à la fin d'août ou aux premiers jours de septembre pendant une année normale.

En somme, en 1882, dans le jardin qui a fourni le sujet de cette note, la Vigne chasselas n'a pu mûrir son fruit; le Frankenthal, variété à gros grains qui exige des conditions favorables plus longtemps prolongées, n'a pu que se colorer en partie et très légèrement; seule une variété des plus hâtives, le Précoce de Malingre, a conduit son fruit à une maturité presque suffisante, mais beaucoup plus tard que de coutume.

Une dernière question se présente maintenant. L'influence de la lumière solaire sur la maturation du raisin, et l'on pourrait généraliser bien davantage à cet égard, me semble établie par les faits énumérés dans cette note; mais cette lumière agit-elle uniquement en tant que lumière, ou bien sa puissance éclairante doit-elle une partie notable de son action à la chaleur qu'elle développe dans la plante? Il me semble que, dans l'état naturel des choses, le supplément de chaleur fourni aux plantes par l'insolation doit favoriser la maturation dans une proportion qu'il importe de ne pas négliger, mais dont la détermination précise est au moins difficile. Les expériences qui ont été faites à cet égard, surtout par de Gasparin en France et par M. Askenasy en Allemagne, nous ont appris que la température intérieure des plantes insolées est supérieure à celle de l'air ambiant, et le premier de ces observateurs évalue cet excès de chaleur à 4 degrés en juin, à 6 degrés en juillet, à 10°,5 en août, à 7°,5 en septembre, et à 5 degrés en octobre. « Les plantes jouissant du soleil pendant le jour sont, dit-il, transportées, à Paris, à une latitude de près de 3 degrés plus méridionale que si elles étaient constamment à l'ombre (1). » Il y a là un nouvel argument en faveur de la nécessité de la lumière solaire pour la maturation du raisin, et très vraisemblablement pour celle des fruits sucrés en général.

M. Malinvaud donne lecture de la note suivante :

DÉCOUVERTE D'UNE HYBRIDE DES *LINARIA STRIATA* ET *VULGARIS*,  
par M. l'abbé BOULLU.

Pendant mon séjour à Royat, au mois d'août dernier, au bord d'une tranchée de chemin de fer de Clermont à Tulle, j'ai trouvé une Linaire qui n'a, je crois, pas encore été signalée. On pourrait la prendre, au premier aspect, pour le *Linaria genistæfolia* Mill., à feuilles, fleurs, capsules, graines plus petites; mais sa corolle striée, ses pédicelles plus courts et sa stérilité habituelle l'éloignent de cette espèce. Sur plus de cent exemplaires examinés avec soin, quatre ou cinq tout au plus m'ont donné chacun 1-3

(1) *Cours d'agriculture*, 2<sup>e</sup> édit. p. 77 et 78.